

System monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí

Subsystem 5

Zdravotní důsledky expozice lidského organismu toxickým látkám ze zevního prostředí (biologický monitoring)

Odborná zpráva za rok 2009–2011



Státní zdravotní ústav
Praha, září 2012

Ústředí monitoringu zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí

Vedoucí ústředí:	MUDr. Růžena Kubínová
Subsystem 5:	Zdravotní důsledky expozice lidského organismu toxickým látkám ze zevního prostředí (biologický monitoring)
Garant projektu:	prof. MUDr. Milena Černá, DrSc.
Řešitelské pracoviště:	Státní zdravotní ústav
Spolupracující organizace:	detašovaná pracoviště Státního zdravotního ústavu ZÚ Ostrava - NRL pro POPs, Dobrá u Frýdku-Místku
Odpovědný řešitel:	prof. MUDr. Milena Černá, DrSc.
Řešitelé:	prof. MUDr. Milena Černá, DrSc. Mgr. Andrea Krsková, Ph.D. Ing. Jiří Šmíd

Text Odborné zprávy za rok 2009 – 2011 v české verzi je prezentován na internetových stránkách Státního zdravotního ústavu v Praze (<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/odborne-zpravy-1>).

Obsah

Základní informace o subsystému	1
Úvod	1
Cíle subsystému.....	1
Organizace subsystému	1
Přehled analýz – rozdělení podle matric.....	2
Přehled analýz – rozdělení podle analytů	2
Organizace a osoby odpovědné za odběry vzorků, manipulaci, uskladnění, transport a analýzu v roce 2009 – 2011	3
Analyzující laboratoře v roce 2009–2011 spektrum činnosti.....	3
Metodická část.....	4
Odběry biologického materiálu	4
Principy použitých metodik a základní postupy.....	4
Výsledky	5
Monitorování populace.....	5
Charakteristika populačních skupin.....	5
Výsledky analýz	5
Látky organické povahy	5
Polychlorované bifenyly.....	5
Chlorované pesticidy	9
Závěr	11
Conclusion.....	11
Výsledky biologického monitoringu publikované od r. 2006.....	12
Seznam tabulek	14
Seznam grafů	14
Tabulky	16
Přílohy	23

Základní informace o subsystému

Úvod

Subsystém 5 – biologický monitoring – vychází z usnesení vlády České republiky č. 369 z roku 1991. V rutinním provozu je od roku 1994 pod garancí Státního zdravotního ústavu v Praze. Do roku 2002 byl realizován ve spolupráci s příslušnými krajskými a okresními hygienickými stanicemi, od r. 2003 ve spolupráci s příslušnými zdravotními ústavu, následně detašovanými pracovišti Státního zdravotního ústavu (od roku 2008). V roce 2004 byla dokončena a vyhodnocena první desetiletá etapa biologického monitoringu (1994 až 2003), v roce 2005 byly aktivity biologického monitoringu zahájeny v dalších vybraných městských oblastech – Praha, Liberec, Ostrava a Zlín (resp. Kroměříž a Uherské Hradiště).

Předmětem této zprávy jsou výsledky analýz indikátorových kongenerů PCB a vybraných chlorovaných pesticidů ve vzorcích krevního séra dospělých osob (dárců krve) a ve vzorcích mateřského mléka získaných v letech 2009, 2010 a 2011 v oblastech sledovaných od r. 2005.

Cíle subsystému

Výsledky biologického monitorování poskytují podklady k hodnocení celkového přívodu toxických látek do organismu z různých mediálních zdrojů, k určení referenčních hodnot pro populaci v našich podmínkách, k odhadu úrovně zátěže, k signalizaci potenciálního zdravotního rizika zvýšené expozice a k určení trendů expozice v dlouhodobých časových řadách. Současně přinášejí údaje o saturaci populace vybranými benefičními prvky. Biologický monitoring navazuje na výsledky monitorování toxických látek v ovzduší, vodě a potravě.

Organizace subsystému

Sledované oblasti

Praha, Liberec, Ostrava, Uherské Hradiště

V Kroměříži nebyly v roce 2009 z technických důvodů prováděny odběry u dospělých osob a v letech 2010 a 2011 ani odběry vzorků mateřského mléka.

V roce 2011 byly odebrány doplňující vzorky mateřského mléka pouze ve dvou lokalitách – v Ostravě a Uherském Hradišti.

Sledované populační skupiny

Dospělí (dárce krve)

Kojící matky (2 – 8 týdnů po porodu)

Počet osob zařazených do biologického monitoringu:

cca 100 dospělých/oblast/rok

cca 50 kojících žen/oblast/rok

Sledované parametry

Biologický monitoring zahrnuje biomarkery expozice, resp. interní dávky (kontaminanty nebo jejich charakteristické metabolity a v minulosti i cytogenetické změny) i biomarkery saturace vybranými benefitními prvky analyzované v tělních tekutinách jednotlivých populačních skupin. Matrice a analyty jsou uvedeny v následujícím přehledu.

Přehled analýz – rozdělení podle matric

Krev dospělých (sérum)

indikátorové PCB (28 + 31, 52, 101, 118, 138, 153, 170, 180)

chlorované pesticidy (suma DDT; DDT_{4,4}; DDE_{4,4}; α -HCH; β -HCH; γ -HCH; HCB)

Mateřské mléko

indikátorové kongenery PCB (28 + 31, 52, 101, 118, 138, 153, 170, 180)

chlorované pesticidy (suma DDT; DDT_{4,4}; DDE_{4,4}; α -HCH; β -HCH; γ -HCH; HCB)

Přehled analýz – rozdělení podle analytů

Indikátorové kongenery PCB a chlorované pesticidy

mateřské mléko

sérum dospělí

Organizace a osoby odpovědné za odběry vzorků, manipulaci, uskladnění, transport a analýzu v roce 2009–2011

SZÚ Praha	prof. MUDr. Milena Černá, DrSc., Mgr. Andrea Krsková, Ph.D., MUDr. Jaroslava Pokorná, Mgr. Šárka Douděrová, Marie Bubáková, Adéla Hurychová Šraibrová, DiS., Ing. Mája Čejchanová, Ing. Jiří Šmíd
detaš. pracoviště SZÚ v Liberci	Ivana Spinová, Daniela Jansíková
detaš. pracoviště SZÚ Ostravě	MUDr. Lydie Ryšavá, Ph.D., Věra Vrábliková, Monika Žoltá,
ZÚ Ostrava	Ladislava Vašutová (NRL pro POPs)
detaš. pracoviště SZÚ ve Zlíně – Uherském Hradišti	Jitka Weilová, Hana Zapletalová

Analyzující laboratoře v roce 2009–2011 spektrum činnosti

Analyt	Matrice	Organizace	Odpovědné osoby
PCB (indik. kong.), chlorované pesticidy	Mateřské mléko	ZÚ Ostrava	ZÚ Ostrava, NRL pro POPs
	Sérum dospělí	ZÚ Ostrava	ZÚ Ostrava, NRL pro POPs
Zpracování dat, údržba databáze		SZÚ	Ing. J. Šmíd, Mgr. A. Krsková, Ph.D.

Zhodnocení a interpretace výsledků: prof. MUDr. Milena Černá, DrSc.
Mgr. Andrea Krsková, Ph.D.

Vypracování odborné zprávy: prof. MUDr. Milena Černá, DrSc.
Mgr. Andrea Krsková, Ph.D.
Ing. Lucie Tomášková

Metodická část

Odběry biologického materiálu

Postup při odběrech vzorků biologického materiálu byl (pro každý rok) definován Standardním operačním postupem (SOP – Protokol odběru a manipulace se vzorky), který podrobně popisoval populační skupiny, počet vzorků, dobu odběru, odběrové nádoby a jejich přípravu před odběrem, odběr jednotlivých matric, značení vzorků, manipulaci s materiálem po odběru, teplotní požadavky na skladování vzorků, způsob předávání vzorků k analýzám a zodpovědnost jednotlivých osob. Na základě jednotného SOP si každá pracovní skupina odebírající vzorky vypracovala vlastní podrobný odběrový protokol. SZÚ zajistil pro všechny zúčastněné oblasti odběrové nádoby – zkumavky pro odběry krve vhodné pro analýzu PCB a chlorovaných pesticidů a skleněné lahvičky na odběr mateřského mléka.

Odběru biologického materiálu předcházela informovaný souhlas – po vysvětlení účelu každá osoba vyjádřila písemně souhlas s odběrem materiálu a jeho použitím pro biologický monitoring. Při odběru biologického materiálu bylo každé osobě při vyplnění vstupního dotazníku se základními údaji přiděleno kódové číslo charakterizující oblast, populační skupinu, rok a pořadí odběru. Veškeré údaje a výsledky analýz jsou pak v databázi vedeny anonymně pod tímto kódem.

Principy použitých metodik a základní postupy

Stanovení organochlorových látek (OCP) (metoda je akreditována ČIA)

Stanovení kongenerů PCB a OCP metodou GC/MS/MS.

Princip stanovení

Metoda izotopového ředění a vnitřního standardu. Ke vzorku jsou před zahájením extrakce nebo čištění přidány vnitřní standardy obsahující $^{13}\text{C}_{12}$ mono až dechlorované CB (10 PCB – 3, 15, 31, 52, 118, 153, 180, 194, 206, 209), $^{13}\text{C}_{12}$ značené pesticidy (gamma HCH a p.p.-DDE) – popřípadě další látky. Navážený vzorek je po přidání izotopicky značených standardů zředěn demineralizovanou vodou (čištěnou 30 min. hexanem) v poměru min. 1:1. Je k němu přidán amoniak (cca 2 ml na 10 g vzorku), etanol (metanol pro vzorky krevního séra) v objemu ředící vody a vzorek je prudce protřepán. Extrakce je provedena opakovaně směsí hexanu s dietyleterem (1:1), min. 1/10 celkového objemu vzorku. Pro odstranění případně vzniklých emulzí je použito odstředění při 3000 rpm.

Vzorky procházejí několikastupňovým čištěním v závislosti na matici a obsahu koextrahovaných látek. Vzhledem k tomu, že séra obsahují cca 0,5 % tuku, je použit zjednodušený čistící postup. Vzorky jsou čištěny kolonovou chromatografií na sloupci pouze silikagelu deaktivovaného konc. H_2SO_4 . Ke vzorku je přidán standard na korekci chyby zakoncentrování, nástřiku a driftu citlivosti MS (tzv. recovery standard – $^{13}\text{C}_{12}$ PCB 70), vzorek je pak zakoncentrován na finální objem do heptanu a analyzován GC/MS/MS.

Analýza je prováděna na kolonách typu DB5ms (30 nebo 60m x 0,25 mm ID x 0,25 μm fáze). PCB i OCP jsou detekovány metodou MS/MS, kdy jsou sledovány dceřiné ionty odpovídající ztrátě jednoho nebo dvou atomů chlóru (HCl v případě některých pesticidů). Pro kvantifikaci jsou použity standardy firmy Wellington Laboratories (BP-MS) obsahující 62 kongenerů PCB a AccuStandard (OCP).

Metoda je validována a akreditována dle ČSN EN 17 025 s použitím certifikovaných referenčních materiálů s co nejvyšším obsahem PCB kongenerů a OCP – SRM 1588 cod liver oil, SRM 1589 a human serum a BCR CRM 430, které se blíží analyzovaným maticím.

Meze detekce: 1) mateřské mléko – pro OCP jsou řádově do 0,50 ng/g tuku, pro PCB řádově do 0,30 ng/g tuku pro každou sloučeninu respektive kongener (mateřské mléko); 2) krevní sérum – pro OCP jsou

řádově od 8,0 – 30,0 ng/g tuku (v závislosti na tučnosti vzorku), pro PCB řádově od 4,0 – 35,0 ng/g tuku (v závislosti na tučnosti vzorku) pro každou sloučeninu respektive kongener.

Výsledky

Monitorování populace

Charakteristika populačních skupin

Údaje byly čerpány z dotazníků vyplňovaných při odběrech biologického materiálu jednotlivých osob. Data jsou zpracována formou popisné statistiky. Vzory dotazníků jsou uvedeny v příloze na **str. 23 a 24**.

Dospělí

V období 2009 byly odběry biologického materiálu uskutečněny u celkem 406 osob, dárců krve, s určitou převahou zastoupení mužů (61 % vs. 39 %). Průměrný věk dospělé populace byl 35 let (rozmezí 18–64 let). Podrobný popis dospělé populace je uveden v Odborné zprávě za rok 2009.

Kojící ženy

V roce 2010 bylo odebráno celkem 157 vzorků mateřského mléka žen průměrného věku 28,9 let. Kouření udává v celé skupině 11 matek (7 %), zastoupení bývalých kuřáček je 41, tj. 26 % (**tab. 1**).

V roce 2011 bylo odebráno celkem 50 vzorků mateřského mléka žen průměrného věku 28,3 let. Kouření udávaly v celé skupině 3 matky (6 %), zastoupení bývalých kuřáček je 14, tj. 28 % (**tab. 2**).

Výsledky analýz

Výsledky jsou prezentovány v tabulkách ve formě agregovaných dat pro jednotlivé oblasti i souhrnně pro celou populační skupinu. V případě zjištění koncentrace analytu v matrici pod mezí detekce byla pro další hodnocení použita hodnota rovna 1/2 meze detekce dané metody. U analytů, kde počet vzorků s hodnotou pod detekčním limitem byl vyšší než 50 %, jsou výsledky komentovány pouze slovně. Analyty pod mezí detekce jsou uvedeny v **tab. 6, 7 a 8**.

K hodnocení a interpretaci výsledků je nutno přistupovat s vědomím nejistot ovlivňujících správnost a přesnost analytických výsledků, značných interindividuálních rozdílů typických pro výsledky biologického monitoringu a pravděpodobnostního charakteru zjištěných dat.

Látky organické povahy

Polychlorované bifenyly

Obecné informace

Polychlorované bifenyly (PCB) jsou směsí 209 kongenerů. Zdravotně významné jsou ty, které mají navázán atom chlóru v poloze 2,3,7,8. Pro 12 z nich byl stanoven na základě jejich dioxinového účinku toxický ekvivalenční faktor (TEF) umožňující porovnat jejich sumární toxicitu ve směsi spolu s PCDD a PCDF. PCB se začaly vyrábět ve 20. letech, jejich průmyslové použití se však rozšířilo především v 50. letech a v důsledku širokého komerčního využití těchto substancí i jejich persistence stoupala jejich koncentrace v prostředí, zejména v potravním řetězci. Současně se však prokazovaly i jejich nežádoucí

zdravotní účinky (porušení endokrinní rovnováhy, karcinogenita, neurotoxicita aj.). Proto byla produkce PCB v druhé polovině 70. let zakázána (u nás v r. 1984). Bylo regulováno i používání PCB a hladiny PCB v prostředí postupně klesaly.

Hlavní expoziční cestu těchto látek u člověka představuje z více než 90 % potrava.

Biologický monitoring

Vzhledem k persistenci a rozpustnosti v tuku se tyto látky kumulují v tělních tekutinách a tkáních, především ve tkáni tukové. Proto je pro sledování expozice, resp. zátěže populace, využíván jejich průkaz v tělních tekutinách a tkáních obsahujících tuk.

Nejdéle a nejčastěji používaná matrice je mateřské mléko. Monitoring zmíněných látek v mateřském mléce je i součástí plnění Stockholmské dohody regulující vybrané persistentní organické látky v prostředí. V posledních letech je stále častěji používána krev, popř. sérum či plazma. Obsah tuku v séru je však cca 10x nižší než v mateřském mléce, takže tato matrice je náročnější na množství i na analytické postupy. Historicky byly výsledky koncentrace v biologickém materiálu nejprve prezentovány jako suma PCB (v 70. – 80. letech), později byla prováděna kongenerová analýza se zaměřením na indikátorové kongenery, z nichž v živočišných tucích, tedy i u člověka, převažují kongenery (IUPAC) 138, 153 a 180. Orientačně lze součet hodnot kongenerů 138, 153 a 180 vynásobený koeficientem 1,7 (popř. 1,64, popř. 2,0) považovat za hodnotu srovnatelnou s hodnotou sumy PCB. V současné době se preferuje pro zjednodušené vyjádření zátěže PCB koncentrace indikátorového kongeneru PCB 153, který má z indikátorových kongenerů zpravidla nejvyšší zastoupení.

Výsledky:

Krevní sérum

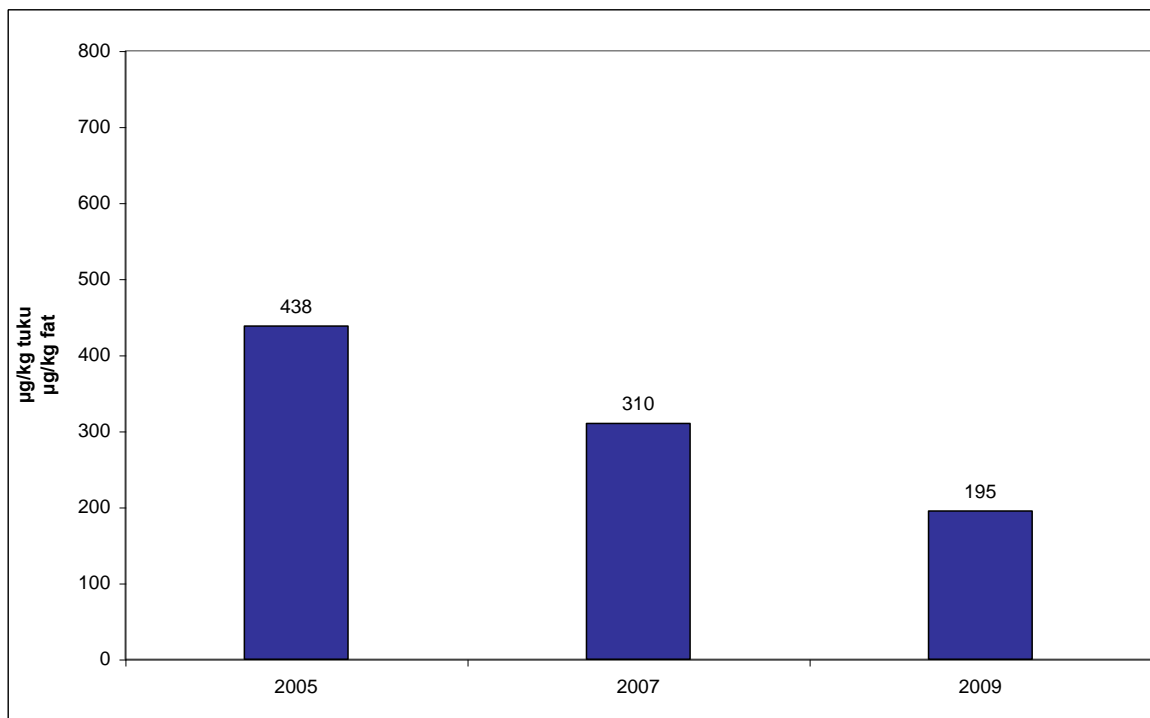
Výsledky analýz vzorků krevního séra odebraných v roce 2009 jsou uvedeny v tab. 3. Hodnoty vykazují rozdíly mezi sledovanými lokalitami. Mediánová hodnota PCB 153, 195 µg/kg tuku, je nižší ve srovnání s roky 2005 a 2007 jak celkově (**graf 1**), tak i v dříve exponované lokalitě Uherské Hradiště (**graf 2**).

Mateřské mléko

Indikátorové kongenery PCB jsou v mateřském mléce kontinuálně monitorovány od roku 1994 (od r. 2005 v jiných městských aglomeracích). Data získaná v r. 2010 a 2011 jsou uvedena formou popisné statistiky v **tab. 4 a 5**. Mediánová hodnota kongeneru 153 je ve sledovaných letech 189 a 159 µg/kg tuku. Časovou řadu PCB 153 v letech 2005 až 2011 popisuje **graf 3**. Celková hodnota PCB 153 v roce 2011 ve srovnání s rokem 2010 klesá. V oblasti Uherského Hradiště s předchozími vyššími hodnotami PCB v důsledku staré zátěže je v průběhu let patrný pokles obsahu PCB 153 na hodnotu 155 µg/kg tuku nalezenou v roce 2011 s mírným zvýšením v roce 2010 (162 µg/kg tuku) (**graf 4**). V roce 2010 byly nalezeny mírně vyšší hodnoty v lokalitě Praha a Ostrava ve srovnání s lokalitami Liberce a Uherské Hradiště.

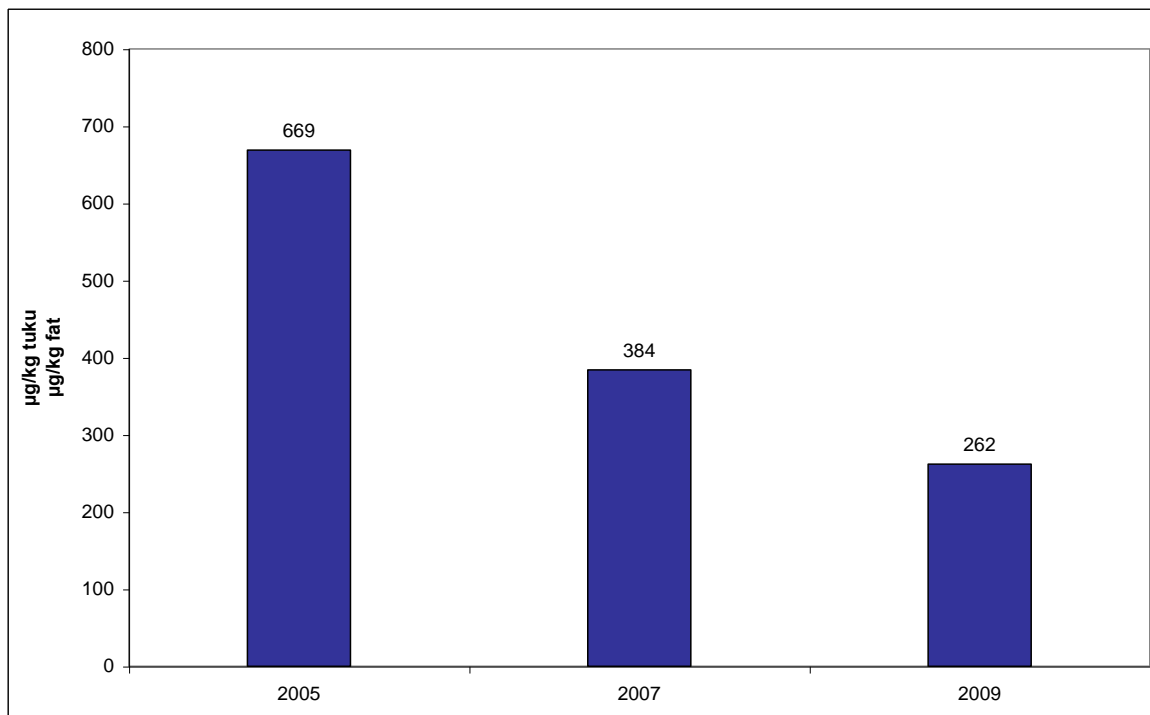
Graf 1: Polychlorované bifenily v krevním séru dospělých, indikátorový kongener PCB 153, medián koncentrace, 2005–2009

Fig. 1.: Levels of PCB 153 in blood serum of adults, median value, 2005–2009



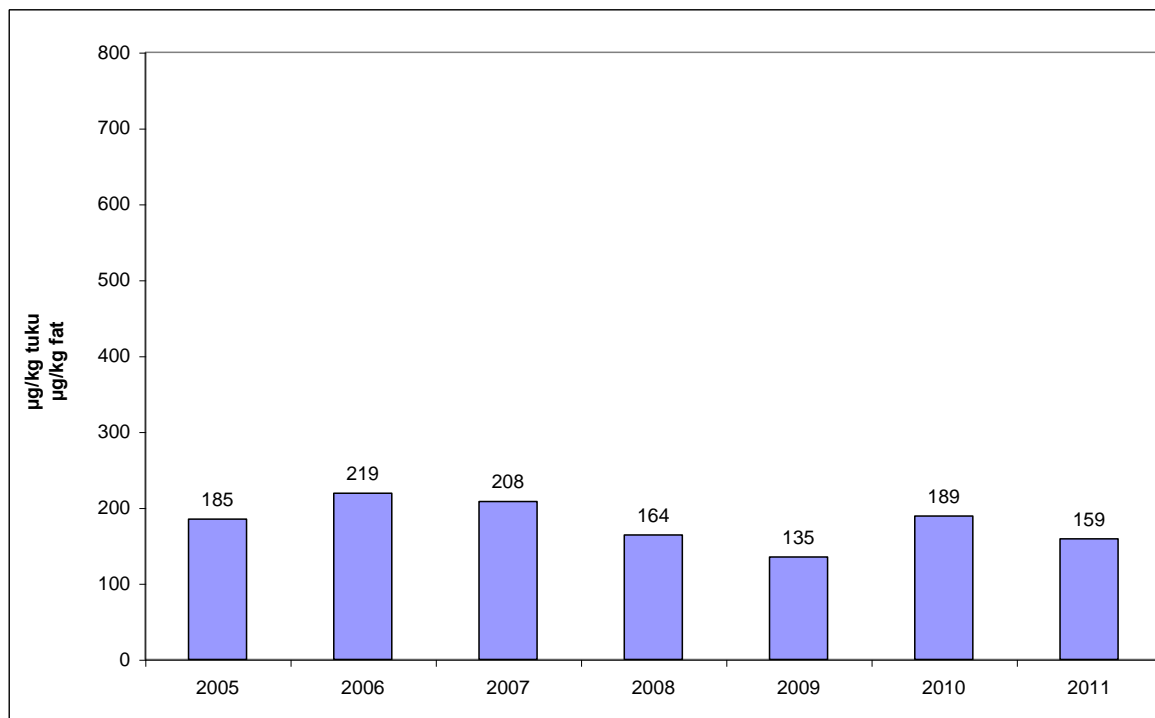
Graf 2: Polychlorované bifenily v krevním séru dospělých osob, indikátorový kongener PCB 153, medián koncentrace, lokalita Uherské Hradiště, 2005–2009

Fig. 2.: Levels of PCB 153 in blood serum of adults, median value, Uherské Hradiště, 2005–2009



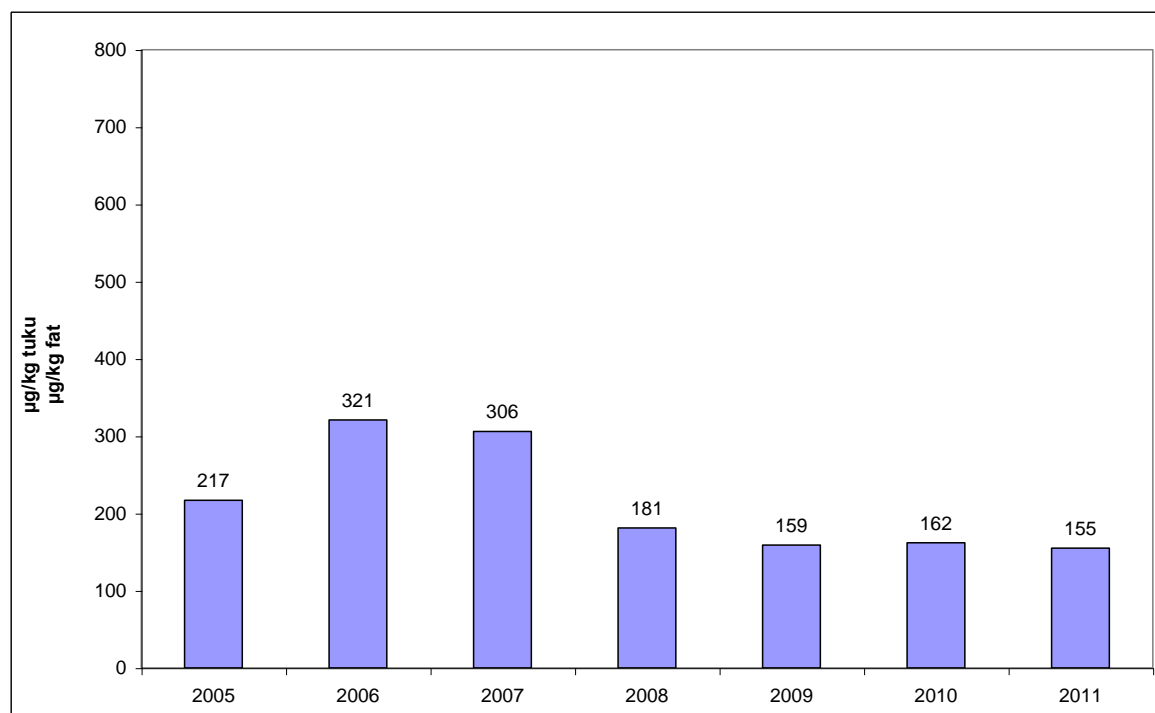
Graf 3: Polychlorované bifenily v mateřském mléce, indikátorový kongener PCB 153, medián koncentrace, 2005–2011

Fig. 3: Levels of PCB 153 in breast milk, median value, 2005–2011



Graf 4: Polychlorované bifenily v mateřském mléce, indikátorový kongener PCB 153, medián koncentrace, lokalita Uherské Hradiště, 2005–2011

Fig. 4: Levels of PCB 153 in breast milk, median value, Uherské Hradiště, 2005–2011



Chlorované pesticidy

Obecné informace

Tato skupina zahrnuje deriváty DDT (o.p.- a p.p.-DDT, DDD, DDE), α -, β -, γ - a δ -HCH (hexachlorcyklohexan) a HCB (hexachlorbenzen). Další látky (heptachlor, endosulfan, methoxychlor, aldrin, dieldrin, endrin) nejsou v rámci MZSO sledovány. Jedná se o persistentní lipofilní látky, které byly používány jako pesticidy. Jejich použití bylo v 70. letech zakázáno. HCB vzniká rovněž v průběhu technologických procesů.

K expozici běžné populace dochází téměř výhradně potravou. Podobně jako PCB se tyto látky kumulují v tukové tkáni organismu a jsou přítomny i v mateřském mléce.

Biologický monitoring

Pro sledování zátěže populace se využívá analýza chlorovaných pesticidů v tělních tekutinách a tkáních obsahujících tuk. Nejčastěji je používáno mateřské mléko, v posledních letech i krevní sérum. Koncentrace jsou vyjadřovány ve vztahu na lipidickou složku.

Výsledky:

Krevní sérum

Hladiny sumy DDT a HCB vykazují kontinuální sestupný trend svědčící o postupném snižování zátěže populace těmito látkami. Téměř celý podíl sumy DDT připadá na jeho hlavní metabolit DDE, což dokládá absenci používání DDT v posledních letech. Nejvyšší koncentrace DDE byla pozorována u populace v Uherském Hradišti, pravděpodobně jako důkaz staré zemědělské zátěže v minulosti.

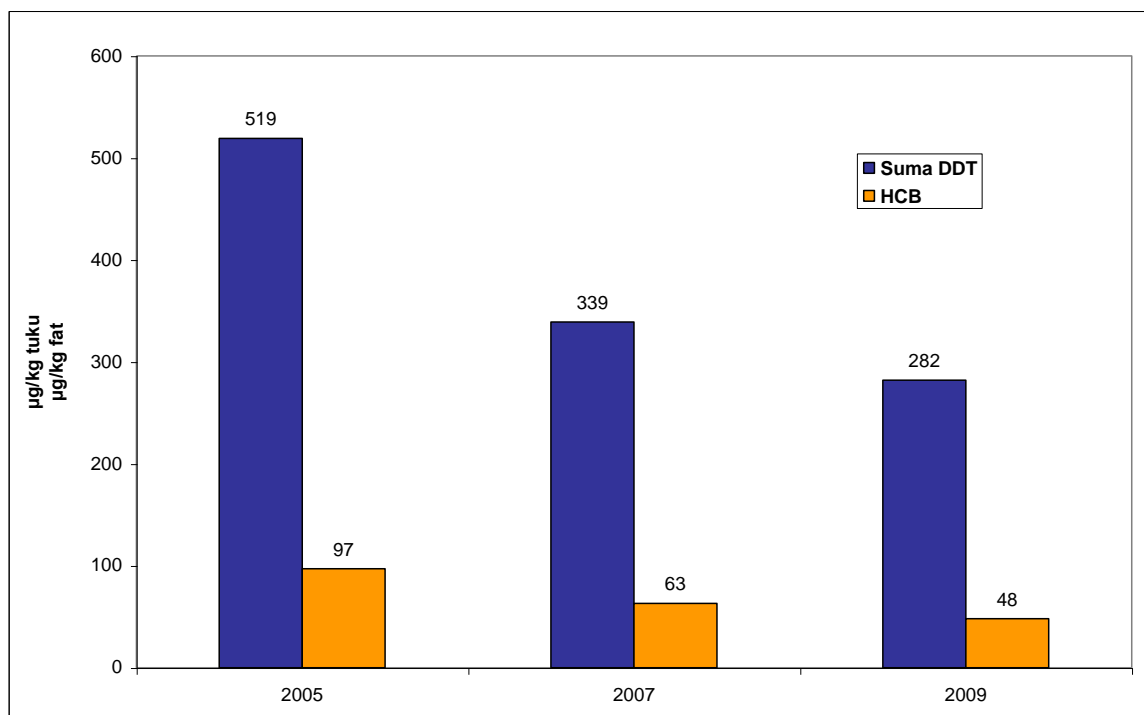
Mateřské mléko

Koncentrace výše uvedených zástupců chlorovaných pesticidů byly od roku 1994 každoročně monitorovány ve vzorcích mateřského mléka (do r. 2003 v jiných městských aglomeracích).

Data získaná analýzou vzorků odebraných v r. 2010 a 2011 jsou uvedena formou popisné statistiky v **tab. 4 a 5**. Koncentrace sumy DDT a HCB je v roce 2011 mírně vyšší oproti roku 2010 (**graf 6**). Při hodnocení výsledků je nutno brát v úvahu malý počet vzorků v roce 2011, kdy byly odběry vzorků mateřského mléka doplněny pouze ve dvou lokalitách – Ostrava a Uherské Hradiště.

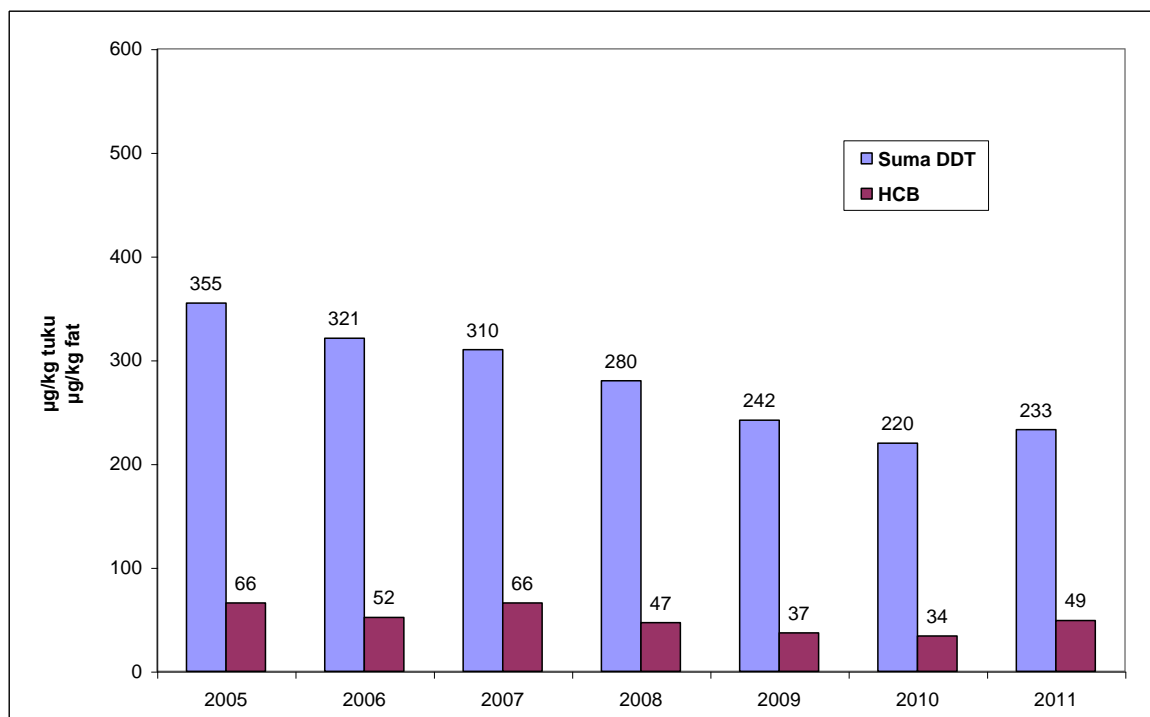
Graf 5: Chlorované organické látky v krevním séru dospělých osob, medián koncentrace, 2005–2009 (suma DDT a HCB)

Fig. 5: Chlorinated organic compounds (DDT sum, HCB) in blood serum of adults, median value, 2005–2009



Graf 6: Chlorované organické látky v mateřském mléce, medián koncentrace, 2005–2011 (suma DDT a HCB)

Fig. 6: Chlorinated organic compounds (DDT sum, HCB) in human milk, median value, 2005–2011



Závěr

Předložená zpráva sumarizuje výhradně výsledky sledování indikátorových kongenerů polychlorovaných bifenyliů a vybraných chlorovaných pesticidů v mateřském mléce a krevním séru v rámci Subsystému 5 – Biologický monitoring za rok 2009 – 2011. Výsledky jsou prezentovány formou tabulek a grafů a jsou doplněny seznamem prací publikovaných od roku 2005, které se vztahují k výsledkům Subsystému 5 a k projektům, které s ním souvisí.

Monitoring organických látek

Persistentní chlorované organické látky (PCB, vybrané chlorované pesticidy) v mateřském mléce byly sledovány v návaznosti na předchozí monitorovací aktivity a v souladu se Stockholmskou dohodou.

U PCB je pozorován určitý sestupný trend, výraznější u vzorků historicky zvýšeně zatížené oblasti Uherského Hradiště.

Výsledky analýzy HCB a sumy DDT jsou v souladu se sestupným trendem koncentrací v mateřském mléce pozorovaným v předchozím období.

Conclusion

The report summarizes the results of the Czech Human Biomonitoring project obtained in the year 2009 – 2011 (indicator congeners of polychlorinated biphenyls and selected organochlorine pesticides). The results are presented in tables and figures and are completed with the List of publications related to the results obtained in this survey since 2005.

Monitoring of organic compounds

Persistent chlorinated organic compounds (indicator PCBs and selected chlorinated pesticides) have been continuously monitored in human milk in agreement with the Stockholm convention..

Certain declining trend has been observed for indicator PCB levels in human milk, more markedly in samples from historically heavy loaded area Uherské Hradiště.

The levels of HCB and DDT sum confirm the downward trend observed in the last decades.

Výsledky biologického monitoringu publikované od r. 2006 v mezinárodních i tuzemských časopisech (Human biomonitoring results published since 2006 in international or national journals)

Rok 2012

- Hrubá, F., Strömberg, U., Černá, M., Chen, Ch., Harari, F., Harari, R., Horvat, M., Koppová, K., Kos, A., Krsková, A., Kronik, M., Laamech, J., Li, Y.-F., Löfmark, L., Lundh, T., Lundström, N.-G., Lyoussi, B., Mazej, D., Osredkar, J., Pawlas, K., Pawlas, N., Prokopowicz, A., Rentschler, G., Spěváčková, V., Spiric, Z., Tratnik, J., Skerfving, S., Bergdahl, I.-A.: **Blood cadmium, mercury, and lead in children: An international comparison of cities in six European countries, and China, Ecuador, and Morocco.** Environment International, 2012, 41, 29-34.
- Čejchanová, M., Wranová, K., Spěváčková, V., Krsková, A., Šmíd, J., Černá, M.: **Human bio-monitoring study – toxic elements in blood of women.** Cent. Eur. J. Publ. Health, 2012, 20, 2, 139-143.
- Černá, M., Krsková, A., Čejchanová, M., Spěváčková, V.: **Human biomonitoring in the Czech Republic: An overview.** Int. J. Hyg. Environ. Health, 2012, 215, 109-119..

Rok 2011

- Spěváčková, V., Krsková, A., Čejchanová, M., Wranová, K., Šmíd, J., Černá, M.: **Biologický monitoring v České republice – stopové prvky a profesionálně neexponovaná populace.** Klin. Biochem. Metab., 2011, 19 (40), 2, 101-107.

Rok 2010

- Smolders, R., Alimonti, A., Černá, M., Den Hond, E., Kristiansen, J., Palkovicova, L., Ranft, U., Seldén, A. I., Telišman, S., Schoeters, G.: **Availability and comparability of human biomonitoring data across Europe: A case-study on blood-lead levels.** Sci. Total Environ., 2010, 408, 1437-1445.
- Černá, M., Bencko, V., Brabec, M., Šmíd, J., Krsková, A., Jech, L.: **Exposure assessment of breast-fed infants in the Czech Republic to indicator PCBs and selected chlorinated pesticides: Area-related differences.** Chemosphere, 2010, 78, 160-168.
- Černá, M., Krsková, A.: **Biomonitoring – význam a použití pro hodnocení expozice populace chemickým (toxickým) látkám z prostředí.** Praktický lékař, 2010, 90, 8, 474-479.
- Krsková, A., Spěváčková, V., Čejchanová, M., Šmíd, J., Wranová, K., Černá, M.: **Hladiny olova, kadmia a rtuti v krvi českých školních dětí sledovaných v rámci 6. RP EU (projekt PHIME) – srovnání s výsledky biomonitoringu v Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva.** Hygiena, 2010, 55, 3, 92-95.
- Puklová, V., Krsková, A., Černá, M., Čejchanová, M., Řehůrková, I., Ruprich, J., Kratzer, K., Kubínová, R., Zimová, M.: **The mercury burden of the Czech population: An integrated approach.** Int. J. Hyg. Environ. Health, 2010, 213, 243-251.

Rok 2009

- Wranová, K., Čejchanová, M., Spěváčková, V., Korunová, V., Vobecký, M., Spěváček, V.: **Mercury and methylmercury in Hair of Selected Groups of Czech Population.** Cent. Eur. J. Publ. Health, 2009, 17, 1, 36-40.

Rok 2008

- Černá, M., Malý, M., Grabic, R., Batáříová, A., Šmíd, J., Beneš, B.: **Serum concentrations of indicator PCB congeners in the Czech adult population.** Chemosphere, 72, 2008, 1124-1131.
- Čejchanová, M., Spěváčková, V., Kratzer, K., Wranová, K., Spěváček, V., Beneš, B.: **Determination of mercury and methylmercury in hair of the Czech children's population.** Biological Trace Element Research, 2008, 121, 2, 97-105.
- Hrnčířová, D., Batáříová, A., Černá, M., Procházka, B., Dlouhý, P., Anděl, M.: **Exposure of Prague's homeless population to lead and cadmium, compared to Prague's general population.** Int. J. Hyg. Environ. Health, 2008, 211, 580-586.

Rok 2007

- Černá, M., Spěváčková, V., Batáříová, A., Šmíd, J., Čejchanová, M., Očadlíková, D., Bavorová, H., Beneš, B., Kubínová, R.: **Human biomonitoring system in the Czech Republic.** Int. J. Hyg. Environ. Health, 2007, 210, 495-499.
- Šrám, R. J., Beskid, O., Binková, B., Chvátalová, I., Lněničková, Z., Milcová, A., Solanský, I., Tulupová, E., Bavorová, H., Očadlíková, D., Farmer, P. B.: **Chromosomal aberrations in environmentally exposed population in relation to metabolic and DNA repair genes polymorphisms.** Mutation Research, 2007, 620, 22-33.
- Šrám, R. J., Rössner, P., Beskid O., Bavorová, H., Očadlíková, D., Solanský, I., Albertini, R. J.: **Chromosomal aberration frequencies determined by conventional methods: Parallel increases over time in the region of a petrochemical industry and throughout the Czech Republic.** Chemico-Biological Interactions, 2007, 166, 239-244.

Rok 2006

- Batáříová, A., Spěváčková, V., Beneš, B., Čejchanová, M., Šmíd, J., Černá, M.: **Blood and urine levels of Pb, Cd and Hg in the general population of the Czech Republic and proposed reference values.** Int. J. Hyg. Environ. Health, 209, 2006, 359-366.
- Malíř, F., Ostrý, V., Grosse, Y., Roubal, T., Škarková, J., Ruprich, J.: **Monitoring the mycotoxins in food and their biomarkers in the Czech Republic.** Mol. Nutr. Food Res, 2006, 50, 6, 513-518.
- Šrám, R. J., Rössner, P., Rubeš, J., Beskid, O., Dušek, Z., Chvátalová, I., Schmuczerová, J., Milcová, A., Solanský, I., Bavorová, H., Očadlíková, D., Kopečná, O., Musilová, P.: **Possible genetic damage in the Czech nuclear power plant workers.** Mutation Research, 2006, 29, 593, 1-2, 50-63.

Jiné

- Informační list: **Obsah olova v krvi dětí a dospělých**
- Informační list: **Koncentrace rtuti v krvi a moči dospělých a dětí**
- Informační list: **Perzistentní organické látky (POPs) v mateřském mléku**
(<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/indikatory-zdravi-a-zivotni-prostredi>)

Seznam tabulek

Tab. č.	Název	Str.
1	Kojící ženy – základní charakteristika souboru, 2010	16
2	Kojící ženy – základní charakteristika souboru, 2011	16
3	Koncentrace organických látek v krevním séru dospělých, 2009 [$\mu\text{g}/\text{kg}$ tuku]	17
3 – pokrač.	Koncentrace organických látek v krevním séru dospělých, 2009 [$\mu\text{g}/\text{kg}$ tuku]	18
4	Koncentrace organických látek v mateřském mléce, 2010 [$\mu\text{g}/\text{kg}$ tuku]	19
4 – pokrač.	Koncentrace organických látek v mateřském mléce, 2010 [$\mu\text{g}/\text{kg}$ tuku]	20
5	Koncentrace organických látek v mateřském mléce, 2011 [$\mu\text{g}/\text{kg}$ tuku]	21
6	Analyty s více než 50 % hodnot pod mezí detekce, krevní sérum dospělých, 2009	22
7	Analyty s více než 50 % hodnot pod mezí detekce, mateřské mléko, 2010	22
8	Analyty s více než 50 % hodnot pod mezí detekce, mateřské mléko, 2011	22

List of tables

Tab. No.	Title	Page
1	<i>Breast-feeding women – basic data, 2010</i>	16
2	<i>Breast-feeding women – basic data, 2011</i>	16
3	<i>Concentration of organic compounds in blood serum of adults, 2009 [$\mu\text{g}/\text{kg fat}$]</i>	17
3 – cont.	<i>Concentration of organic compounds in blood serum of adults, 2009 [$\mu\text{g}/\text{kg fat}$]</i>	18
4	<i>Concentration of organic compounds in human milk, 2010 [$\mu\text{g}/\text{kg fat}$]</i>	19
4 – cont.	<i>Concentration of organic compounds in human milk, 2010 [$\mu\text{g}/\text{kg fat}$]</i>	20
5	<i>Concentration of organic compounds in human milk, 2011 [$\mu\text{g}/\text{kg fat}$]</i>	21
6	<i>Analytes with > 50 % of values under the limit of detection, blood serum of adults, 2009</i>	22
7	<i>Analytes with > 50 % of values under the limit of detection, human milk, 2010</i>	22
8	<i>Analytes with > 50 % of values under the limit of detection, human milk, 2011</i>	22

Seznam grafů

Graf č.	Název	Str.
1	Polychlorované bifenyly v krevním séru dospělých, indikátorový kongener PCB 153, medián koncentrace, 2005–2009	7
2	Polychlorované bifenyly v krevním séru dospělých osob, indikátorový kongener PCB 153, medián koncentrace, lokalita Uherské Hradiště, 2005–2009	7
3	Polychlorované bifenyly v mateřském mléce, indikátorový kongener PCB 153, medián koncentrace, 2005–2011	8
4	Polychlorované bifenyly v mateřském mléce, indikátorový kongener PCB 153, medián koncentrace, lokalita Uherské Hradiště, 2005–2011	8
5	Chlorované organické látky v krevním séru dospělých osob, medián koncentrace, 2005–2009 (suma DDT a HCB)	10
6	Chlorované organické látky v mateřském mléce, medián koncentrace, 2005–2011 (suma DDT a HCB)	10

List of figures

Fig. No.	Title	Page
1	<i>Levels of PCB 153 in blood serum of adults, median value, 2005–2009</i>	7
2	<i>Levels of PCB 153 in blood serum of adults, median value, Uherské Hradiště, 2005–2009</i>	7
3	<i>Levels of PCB 153 in breast milk, median value, 2005–2011</i>	8
4	<i>Levels of PCB 153 in breast milk, median value, Uherské Hradiště, 2005–2011</i>	8
5	<i>Chlorinated organic compounds (DDT sum, HCB) in blood serum of adults, median value, 2005–2009</i>	10
6	<i>Chlorinated organic compounds (DDT sum, HCB) in human milk, median value, 2005–2011</i>	10

Tabulky

Tab. 1: Kojící ženy – základní charakteristika souboru, 2010

Tab. 1: Breast-feeding women – basic data, 2010

	Praha	Liberec	Ostrava	Uherské Hradiště	Celkem Total
Počet (Number)	53	52	36	16	157
Průměrný věk (Avg age)	30,3	28,3	30	28,2	28,9
Vzdělání (Education)					
	Zš	0	4	0	4
	Sš	16	28	24	81
	Vš	37	19	12	71
Počet kuřáček (Number of smokers)	1	7	2	1	11
% kuřáček (% smokers)	2	13	6	6	7
Bývalé kuřáčky (Ex – smokers)	15	14	8	4	41
% bývalých kuřáček (Ex - smokers (%))	28	27	22	25	26

Tab. 2: Kojící ženy – základní charakteristika souboru, 2011

Tab. 2: Breast-feeding women – basic data, 2011

	Ostrava	Uherské Hradiště	Celkem Total
Počet (Number)	15	35	50
Průměrný věk (Avg age)	31	27,3	28,3
Vzdělání (Education)			
	Zš	0	7
	Sš	9	18
	Vš	6	10
Počet kuřáček (Number of smokers)	0	3	3
% kuřáček (% smokers)	0	9	6
Bývalé kuřáčky (Ex-smokers)	2	12	14
% bývalých kuřáček (Ex - smokers (%))	13	34	28

Tab. 3: Koncentrace organických látek v krevním séru dospělých, 2009 [$\mu\text{g}/\text{kg}$ tuku]Tab. 3: Concentration of organic compounds in blood serum of adults, 2009 [$\mu\text{g}/\text{kg}$ fat]

	HCHA	HCHB	HCHG	HCB	DDE44	DDT44	Σ DDT	PCB28+31	PCB101	PCB118	PCB153	PCB138	PCB180	PCB170	Σ PCB	Tuk
Celkem - Total																
N	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404
X_a	4,1	13	21	85	362	11	373	4,5	6,0	11	227	118	271	93	730	0,53
X_g	3,4	9,0	16	57	280	6,6	292	3,8	4,9	8,7	185	96	210	56	587	0,52
Me	3,8	10	16	48	271	5,5	282	4,0	5,4	9,0	195	96	214	62	601	0,52
Kv_{0.1}	1,4	3	8	22	126	2,4	133	1,5	1,9	3,6	85	42	84	18	269	0,39
Kv_{0.9}	7,0	27	37	179	719	23	733	7,2	11	21	384	206	473	171	1270	0,70
Kv_{0.95}	8,6	36	48	286	930	38	936	8,8	14	29	492	257	633	260	1551	0,76
H_{max}	24	103	266	813	4528	164	4589	29	22	123	1543	719	2510	2642	7259	1,63
H_{min}	0,6	1,0	1,1	1,8	23	0,7	49	0,5	0,5	0,4	21	12	16	0,8	71	0,14
Praha																
N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
X_a	4,2	16	18	97	352	7,0	359	5,4	7,3	10	176	88	185	36	507	0,58
X_g	3,8	10	17	59	277	5,0	284	4,9	6,3	7,5	156	77	158	23	446	0,57
Me	4,2	9,2	17	48	265	4,9	272	5,0	6,7	7,7	164	83	169	30	464	0,57
Kv_{0.1}	2,3	4,0	11	22	127	2,6	130	3,0	3,8	3,9	81	36	73	2,3	235	0,45
Kv_{0.9}	6,3	32	25	168	736	11	742	7,7	12	18	306	151	327	74	881	0,75
Kv_{0.95}	7,1	55	30	373	996	15	1004	8,3	13	21	317	176	362	88	983	0,80
H_{max}	8,8	103	40	813	1362	105	1379	21	20	41	518	235	607	117	1452	0,92
H_{min}	0,8	1,1	9,0	14	77	0,7	78	0,9	0,8	0,4	43	24	32	0,8	112	0,40
Liberec																
N	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
X_a	3,7	14	16	63	284	6,8	291	5,2	8,5	11	194	100	216	80	615	0,54
X_g	3,0	11	14	48	239	5,3	246	4,2	7,6	8,7	154	81	170	63	501	0,53
Me	3,4	12	13	44	257	4,9	269	4,3	7,8	8,3	158	80	184	67	505	0,54
Kv_{0.1}	1,2	5,0	8,3	22	116	2,8	120	2,3	3,7	4,1	69	40	76	28	228	0,41
Kv_{0.9}	6,5	27	23	124	474	13	476	10	15	19	300	172	370	143	987	0,71
Kv_{0.95}	7,4	32	33	158	744	18	763	13	17	27	432	242	465	172	1281	0,76
H_{max}	17	54	55	349	988	46	998	29	22	123	1251	632	1262	516	3805	0,80
H_{min}	0,6	2,0	3,8	13	60	1,2	65	0,5	2,1	2,3	21	12	16	2,9	71	0,34

Tab. 3 – pokrač.: Koncentrace organických látek v krevním séru dospělých, 2009 [$\mu\text{g}/\text{kg}$ tuku]Tab. 3 – cont.: Concentration of organic compounds in blood serum of adults, 2009 [$\mu\text{g}/\text{kg}$ fat]

	HCHA	HCHB	HCHG	HCB	DDE44	DDT44	Σ DDT	PCB28+31	PCB52	PCB118	PCB153	PCB138	PCB180	PCB170	Σ PCB	Tuk
Ostrava																
N	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
X_a	5,4	14	37	74	289	21	310	4,5	4,9	13	241	124	304	142	832	0,47
X_g	4,6	10	31	55	227	16	252	4,1	4,2	11	208	109	252	89	697	0,45
Me	4,8	11	31	51	215	16	244	4,0	4,5	11	225	113	246	85	723	0,46
Kv_{0.1}	2,1	3,7	18	25	105	6	120	2,4	2,2	6,0	104	57	118	37	345	0,32
Kv_{0.9}	8,8	29	59	164	517	45	538	6,9	8,1	19	366	198	460	235	1257	0,60
Kv_{0.95}	10	33	78	209	593	56	608	7,4	9,0	24	414	228	599	331	1444	0,64
H_{max}	24	54	266	397	2211	91	2242	19	15	50	1543	500	2510	2642	7259	0,99
H_{min}	0,8	1,0	4,9	1,8	23	3,7	49	1,7	1,0	1,0	78	34	58	1,0	221	0,14
Uherské Hradiště																
N	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
X_a	3,1	8,9	11	104	525	8	533	3,0	3,3	12	298	161	379	113	969	0,54
X_g	2,7	5,2	8,2	65	409	4	417	2,3	2,7	8,2	237	127	289	78	764	0,52
Me	2,4	3,5	10	54	385	4	388	2,3	3,0	8,8	262	139	342	98	868	0,52
Kv_{0.1}	1,6	2,2	2,1	23	182	2	187	1,0	1,0	1,9	92	52	89	23	295	0,39
Kv_{0.9}	5,9	23	21	273	987	12	991	6,6	5,8	29	494	263	723	220	1686	0,69
Kv_{0.95}	6,7	33	26	372	1111	19	1124	7,6	6,3	34	731	385	862	289	2363	0,77
H_{max}	11	64	50	520	4528	164	4589	15	10	77	1311	719	1638	470	3894	1,63
H_{min}	0,9	1,1	1,1	3,8	90	1	92	0,6	0,5	1,2	32	18	22	1,7	84	0,37

Tab. 4: Koncentrace organických látek v mateřském mléce, 2010 [µg/kg tuku]

Tab. 4: Concentration of organic compounds in human milk, 2010 [µg/kg fat]

	HCHB	HCHG	HCB	DDE44	DDD44	DDT24	DDT44	ΣDDT	PCB28+31	PCB52	PCB101	PCB118	PCB153	PCB138	PCB180	PCB170
Celkem Total																
N	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157
X_a	14	1,2	39	309	0,7	0,8	8,9	320	2,2	0,2	0,7	12	226	104	148	58
X_g	10	1,0	33	225	0,3	0,6	5,4	234	1,6	0,1	0,6	9,2	171	81	110	44
Me	10	1,0	34	213	0,3	0,6	6,3	220	1,8	0,2	0,6	8,9	189	80	121	47
Kv_{0.1}	5	0,5	17	106	0,1	0,2	1,4	113	0,8	0,1	0,3	4,3	59	33	38	15
Kv_{0.9}	19	2,2	71	536	1,5	1,7	17,0	545	3,6	0,3	1,1	21	430	184	268	105
Kv_{0.95}	24	2,8	95	884	2,1	2,0	26,4	916	5,3	0,3	1,5	25	490	206	315	124
H_{max}	258	5,4	189	3464	6,4	4,2	121	3473	8,1	0,6	2,4	142	1634	782	927	360
H_{min}	2,6	0,3	3,7	56	0,01	0,1	0,1	60	0,0	0,00	0,0	1,2	16	9,3	5,6	2,00
Praha																
N	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
X_a	14	1,2	48	368	1,0	0,8	8,4	326	1,9	0,2	0,6	12	252	107	159	61
X_g	13	1,1	41	243	0,5	0,7	4,6	231	1,5	0,1	0,5	9,5	203	84	124	47
Me	12	1,1	40	215	0,4	0,7	5,7	210	1,6	0,2	0,5	8,8	192	78	121	46
Kv_{0.1}	8	0,5	20	115	0,1	0,2	1,0	99	0,8	0,1	0,2	4,5	102	43	54	21
Kv_{0.9}	20	1,8	83	543	2,2	1,6	13,8	556	3,3	0,3	0,9	21	435	185	306	118
Kv_{0.95}	23	2,4	95	931	3,1	1,7	16,4	1071	4,3	0,3	1,4	25	530	203	330	128
H_{max}	49	4,0	189	3464	5,9	2,9	121	2739	6,7	0,4	2,0	84	1445	782	770	321
H_{min}	6,0	0,3	5,1	79	0,1	0,2	0,6	84	0,0	0,02	0,0	3,2	34	16	18	8,4
Liberec																
N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
X_a	13	0,8	32	287	0,6	0,7	7,3	333	2,5	0,2	0,7	13	239	108	146	57
X_g	9	0,7	28	220	0,3	0,5	4,0	226	1,9	0,1	0,6	9	162	76	96	37
Me	10	0,7	30	206	0,5	0,5	5,2	225	2,1	0,1	0,6	10	187	78	111	41
Kv_{0.1}	4	0,4	14	104	0,1	0,2	1,1	113	0,9	0,1	0,3	4	43	27	17	7
Kv_{0.9}	16	1,7	47	499	1,2	1,7	14,9	648	3,7	0,2	1,1	22	451	185	260	105
Kv_{0.95}	19	1,9	68	791	1,5	2,0	24,7	931	7,3	0,3	1,4	27	524	281	313	124
H_{max}	120	3,5	104	1730	6,4	4,2	33,0	3473	8,1	0,4	2,0	83	1634	745	927	360
H_{min}	2,7	0,3	3,7	84	0,01	0,1	0,1	60	0,1	0,1	0,1	1	16	9	6	2

Tab. 4 – pokrač.: Koncentrace organických látek v mateřském mléce, 2010 [$\mu\text{g}/\text{kg}$ tuku]Tab. 4 – cont.: Concentration of organic compounds in human milk, 2010 [$\mu\text{g}/\text{kg}$ fat]

	HCHB	HCHG	HCB	DDE44	DDD44	DDT24	DDT44	Σ DDT	PCB28+31	PCB52	PCB101	PCB118	PCB153	PCB138	PCB180	PCB170
Ostrava																
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
X_a	10	1,6	38	232	0,5	0,9	10,0	277	1,9	0,2	0,9	9,1	188	91	129	53
X_g	8	1,3	31	189	0,3	0,7	8,4	238	1,4	0,2	0,8	7,7	151	75	107	44
Me	7	1,2	29	209	0,3	0,7	8,1	220	1,7	0,2	0,8	8,1	197	89	140	54
Kv_{0,1}	5	0,6	16	92	0,1	0,4	4,2	134	0,8	0,1	0,4	3,8	50	30	34	15
Kv_{0,9}	21	2,8	83	463	1,0	1,9	17,0	502	3,5	0,3	1,5	18	336	174	229	94
Kv_{0,95}	26	3,2	102	517	1,5	2,4	23,0	630	4,8	0,4	2,0	19	380	188	263	104
H_{max}	36	5,4	152	874	2,4	3,5	28,0	803	5,2	0,6	2,4	21	507	196	290	114
H_{min}	2,6	0,4	12,0	56	0,01	0,2	2,9	92	0,1	0,02	0,3	1,8	37	21	25	10
Uherské Hradiště																
N	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
X_a	25	1,1	37	360	0,3	0,6	13,6	350	2,4	0,2	0,7	20	178	109	155	67
X_g	11	0,9	34	275	0,2	0,5	9,9	262	1,9	0,2	0,6	12	156	97	129	55
Me	9	1,0	33	227	0,3	0,5	10,5	234	2,0	0,2	0,6	10	162	106	127	50
Kv_{0,1}	5	0,5	22	129	0,1	0,4	3,9	123	0,9	0,1	0,4	5	86	48	69	30
Kv_{0,9}	17	1,7	58	787	0,5	1,1	32,0	469	5,0	0,3	1,0	26	280	171	247	109
Kv_{0,95}	80	2,1	72	1013	0,6	1,2	36,0	804	6,9	0,3	1,1	57	323	190	306	134
H_{max}	258	2,8	82	1280	1,0	1,5	39	1774	7,3	0,6	1,1	142	423	238	424	184
H_{min}	4,2	0,3	19,0	122	0,0	0,3	2,8	113	0,4	0,09	0,3	4,1	52	40	29	13

Tab. 5: Koncentrace organických látek v mateřském mléce, 2011 [µg/kg tuku]

Tab. 5: Concentration of organic compounds in human milk, 2011 [µg/kg fat]

	HCHA	HCHB	HCHG	HCB	DDE44	DDD44	DDT24	DDT44	ΣDDT	PCB28+31	PCB52	PCB101	PCB118	PCB153	PCB138	PCB180	PCB170	
Celkem Total																		
N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
X_a	0,33	10	0,9	60	354	1,4	0,9	9,5	365	2,4	0,2	1,0	9	179	93	154	64	
X_g	0,26	9	0,7	49	246	0,9	0,6	5,3	254	2,1	0,2	1,0	7,5	145	79	119	49	
Me	0,28	9	0,7	49	228	0,9	0,6	4,9	233	2,2	0,2	1,1	8,0	159	83	121	51	
Kv_{0.1}	0,11	4	0,4	23	100	0,3	0,3	1,2	109	1,1	0,1	0,6	2,7	64	31	46	24	
Kv_{0.9}	0,57	18	1,5	114	579	3,3	1,6	20,0	602	3,5	0,3	1,4	16	323	149	284	122	
Kv_{0.95}	0,71	21	1,6	140	1121	4,3	2,0	22,1	1136	3,8	0,4	1,8	22	370	170	359	147	
H_{max}	1,80	43	4,3	225	2643	11,0	5,2	92	2701	8,9	0,8	2,3	27	632	292	589	264	
H_{min}	0,06	2,4	0,0	12,0	62	0,17	0,1	0,6	63	0,5	0,08	0,3	2,2	24	16,0	21,0	8,70	
Ostrava																		
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
X_a	0,33	13	0,9	64	228	0,9	0,5	3,9	233	2,5	0,2	0,9	9	225	103	168	70	
X_g	0,23	11	0,7	54	195	0,8	0,5	3,4	200	1,9	0,2	0,9	7,0	189	87	140	58	
Me	0,25	12	0,6	50	227	0,9	0,5	3,5	231	2,2	0,2	0,9	6,7	203	112	110	44	
Kv_{0.1}	0,09	6	0,4	28	90	0,4	0,2	1,8	93	0,8	0,1	0,6	2,7	98	41	79	29	
Kv_{0.9}	0,40	20	1,1	128	413	1,3	0,8	6,1	420	3,4	0,3	1,4	15	371	145	307	127	
Kv_{0.95}	0,83	28	2,1	139	496	1,4	1,0	6,5	504	5,1	0,3	1,4	19	454	192	369	157	
H_{max}	1,80	43	4,3	142	546	1,6	1,2	7	553	8,9	0,3	1,5	27	632	292	510	226	
H_{min}	0,07	3,3	0,3	23,0	82	0,2	0,1	1,0	87	0,5	0,09	0,5	2,4	68	31	70	28,0	
Uherské Hradiště																		
N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
X_a	0,33	9	0,9	59	407	1,6	1,0	11,9	422	2,4	0,2	1,1	9	159	88	148	62	
X_g	0,28	8	0,7	48	271	0,9	0,7	6,4	282	2,1	0,2	1,0	8	130	76	111	46	
Me	0,30	8	0,8	48	228	0,9	0,7	8,5	241	2,1	0,2	1,1	8	155	82	125	51	
Kv_{0.1}	0,12	4	0,3	22	121	0,3	0,3	1,4	126	1,4	0,1	0,6	3	42	26	28	12	
Kv_{0.9}	0,61	15	1,5	97	826	3,8	1,7	20,6	848	3,5	0,4	1,6	18	288	148	271	109	
Kv_{0.95}	0,68	19	1,5	146	1353	5,4	2,8	30,2	1395	3,8	0,4	1,8	21	326	162	317	133	
H_{max}	0,83	26	2,5	225	2643	11,0	5,2	92,0	2701	7,4	0,8	2,3	23	406	193	589	264	
H_{min}	0,06	2,4	0,1	12,0	62	0,17	0,2	0,6	63	0,9	0,1	0,3	2	24	16	21	9	

Tab. 6: Analyty s více než 50 % hodnot pod mezí detekce, krevní sérum dospělých, 2009*Tab. 6: Analytes with > 50 % of values under the limit of detection, blood serum of adults, 2009*

Matrice	Látka	% hodnot
Krevní sérum – dospělí	Lindan	100%
	2,4'-DDE	100%
	2,4'-DDD	100%
	4,4'-DDD	92%
	2,4'-DDT	82%
	PCB 52	76%

Tab. 7: Analyty s více než 50 % hodnot pod mezí detekce, mateřské mléko, 2010*Tab. 7: Analytes with > 50 % of values under the limit of detection, human milk, 2010*

Matrice	Látka	% hodnot
Mateřské mléko	alfa HCH	52%
	lindan	100%
	2,4'-DDE	57%
	2,4'-DDD	83%

Tab. 8: Analyty s více než 50 % hodnot pod mezí detekce, mateřské mléko, 2011*Tab. 8: Analytes with > 50 % of values under the limit of detection, human milk, 2011*

Matrice	Látka	% hodnot
Mateřské mléko	Lindan	100%
	2,4'-DDE	94%
	2,4'-DDD	94%

Přílohy

Dotazník pro odběr biologického materiálu - dospělí	
(Zakroužkujte nebo vepište správnou odpověď)	
Kód vzorku	<input type="text"/> - <input type="text"/> A / <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 9 / <input type="text"/> 0 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Datum odběru	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> den měsíc rok
Jméno	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Příjmení	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Datum narození	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> den měsíc rok
Věk	<input type="text"/> <input type="text"/>
Vzdělání:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Základní škola Střední škola Vysoká škola
Hmotnost	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> kg Výška <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> cm
Adresa:	Druh odebraného vzorku: K-krev <i>Ano – Ne</i> M-moč <i>Ano – Ne</i>
Délka bydliště v lokalitě v celých rocích	<input type="text"/> <input type="text"/>
Pracuje jako:	Pracovní expozice: (chemické látky, záření, infekce, jiné)
Kuřák:	<i>Ano – Ne</i> Počet vykouřených cigaret denně <input type="text"/> <input type="text"/>
Délka kouření (v celých rocích)	<input type="text"/> <input type="text"/>
Bývalý kuřák: <i>Ano – Ne</i> (nekouří více než 6 měsíců)	Bývalý kuřák – nekouří měsíců <input type="text"/> <input type="text"/>
Pasivní kouření (kouření v domácnosti, příp. na pracovišti):	<i>Ano – Ne</i>
Pravidelné užívání léků: <i>Ano – Ne</i> Druh užívaných léků (např. sedativa, léky na zvýšený krevní tlak, apod.):	
Užívání hormonálních přípravků (např. antikoncepce, aj.) <i>Ano – Ne</i> Pokud ano, doba užívání (roky): <input type="text"/> <input type="text"/>	
Užívání potravních doplňků (vitaminy, minerální látky, atd.): <i>Ano – Ne</i> Četnost užívání (kolikrát týdně): <input type="text"/> <input type="text"/>	
Konzumace ryb a mořských produktů:	<input type="text"/> nikdy <input type="text"/> méně než 1x týdně <input type="text"/> 1x týdně <input type="text"/> 2x týdně <input type="text"/> více než 2x týdně
Počet amalgamových výplní zubů (přibližně):	<input type="text"/>
Jiné:	

Dotazník k odběru biologickému materiálu – kojící matky				
(Zakroužkujte nebo vepište správnou odpověď)				
Kód vzorku – E / 11 / 0				
Datum odběru od:		do:		
den měsíc		den měsíc		
Jméno a příjmení:				
Datum narození matky: :		Datum porodu: :		
den měsíc rok		den měsíc rok		
Věk matky: let				
Pohlaví dítěte:		chlapec		dívka
Adresa:				
Vzdělání:		ZŠ	SŠ	VŠ
Hmotnost matky po porodu: kg				
Výška: cm				
Délka bydliště v lokalitě v celých rocích: let				
Pracovala jako:				
Pracovní expozice před těhotenstvím: (chemie, záření, infekce, jiné)				
Kuřačka:		Ano	Ne	
Počet vykouřených cigaret denně:				
Délka kouření v celých rocích:				
Bývalá kuřačka:		Ano	Ne	
Bývalá kuřačka – nekouří měsíců: (Pozn. bývalý kuřák je ten, kdo nekouří více než 6 měsíců)				
Pasivní kouření (kouření v domácnosti, příp. dříve na pracovišti):			Ano	Ne
Pravidelné užívání léků:		Ano	Ne	
Druh užívaných léků: (např. sedativa, antialergika, antidepresiva, léky na zvýšený krevní tlak apod.)				
Užívání potravních doplňků:		Ano	Ne	
(vitaminy, minerální látky, atd.)				
Četnost užívání (kolikrát týdně):				
Stravovací návyky:				
smíšená strava		mírná vegetariánka		přísná vegetariánka
jiné (upřesněte)				
Konzumace ryb:				
nikdy		méně než 1x týdně		1x týdně
				2x týdně
více než 2x týdně				
Jméno				